

勝特力電材超市-龍山店 886-3-5773766
勝特力電材超市-光復店 886-3-5729570
勝特力電子(上海) 86-21-34970699
勝特力電子(深圳) 86-755-83298787
<http://www.100y.com.tw>

数字热电堆传感器

使用说明书

版本号：3.1

实施日期：2025-05-16

数字热电堆传感器

1. 产品描述

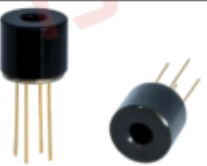
数字热电堆传感器是一款TO39封装的红外热电堆温度传感器，在测量物体温度时不需要直接接触被测物，自带I²C接口用于各种应用接口与传感器进行通信。与常规热电堆测温传感器仅输出电压信号相比，其内部集成红外热电堆、温度补偿电阻和ASIC芯片。热电堆是基于Seebeck原理，通过MEMS工艺将几十或上百对热电偶串联而成，热电堆吸收从被测量物辐射的红外线能量，在冷热端产生相应的电压差；内置的温度补偿电阻可以随时感知传感器内部温度，实现温度补偿；通过ASIC内置的算法和标定过程，可以将电压信号转化为对应的温度信号，从而使得传感器可以快速准确的检测出目标的温度。该传感器可在-10℃~+65℃范围内使用，测试温度范围为-20~+250℃，有广阔的应用空间。

2. 产品特点

- ◆ TO-39封装，多种视角、测试距离可选；
- ◆ 全集成红外热电堆传感器，出厂自带标定；
- ◆ 自带I²C接口，内部自动补偿温度；
- ◆ 2.6V至5.5V单电源连续运行；
- ◆ 可设置的信号采样速度：可调16阶速度；
- ◆ 稳定性好，工作温度：-10℃~+65℃；
- ◆ 内建高精度20-位 $\Sigma \Delta$ ADC, ENOB可达16-位；
- ◆ 测温范围：-20~+250℃；
- ◆ 测温精度：±1℃，或示数的±2%，取最大值；

3. 产品说明

表1. 产品分类概述

型号	RTT-D7211-5.5	RTT-D7211-5.5-A1	RTT-D7211-B	RTT-D7211-C
实物图片				
推荐测试距离	3~5cm	10cm	20cm	35cm
视场角(50%信号)	65°	33°	13°	5°
说明	常规	配置铝套	硅透镜	硅透镜

4. 产品应用

- ◆ 非接触式温度测量；
- ◆ 生产过程的连续温度控制；
- ◆ 活体入侵检测；
- ◆ 舒适性指数测量；
- ◆ 电力系统热控制；
- ◆ 家用电器（空调、护发吹风机、烟机等）温度测量与控制；
- ◆ 交互式电源控制；
- ◆ 照明单元控制；
- ◆ 电池包热管理；

5. 产品功能框图

传感器采用具有4个引脚的密闭金属腔体TO封装，所用材料符合RoHS相关要求，推荐使用温度为-10℃~+65℃。

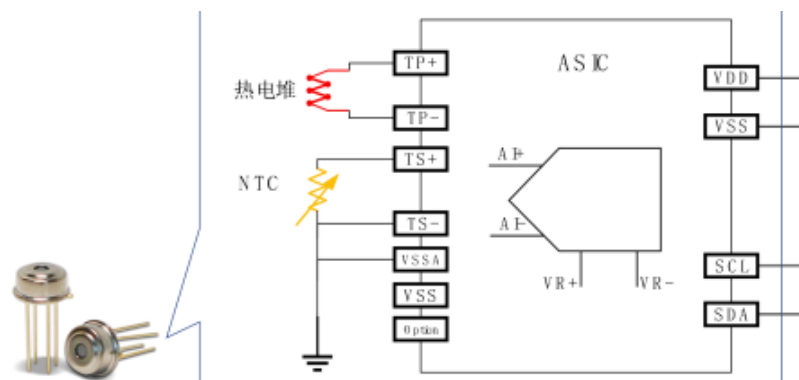


图1. 产品功能框图

6. 产品技术指标

表2：传感器技术指标

参数	单位	最小值	典型值	最大值
热电堆敏感面积	mm ²	/	1×1	/
供电电压范围	V	2.6		5.5
供应电流	μA	/	/	300
工作温度范围*	℃	-10	/	+65
储存温度范围	℃	-20	/	+125
测温范围	℃	-20		+250
测温精度	℃	/	±1℃，或示数的 ±2%，取最大值	/

*常规产品工作温度-10~+65℃，特殊定制产品可拓宽到-20~85℃

滤光片性能曲线：①波长范围，5.5~14μm；②5.5~14μm，平均透过率≥75%；③5μm 以下，透过率<1%；

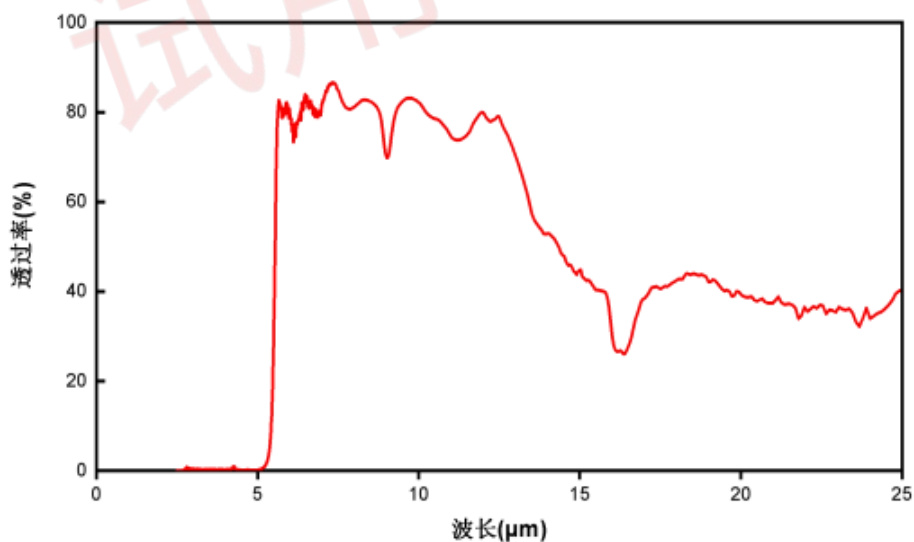


图2. 滤光片光谱图

7. 封装说明

7.1 外形尺寸

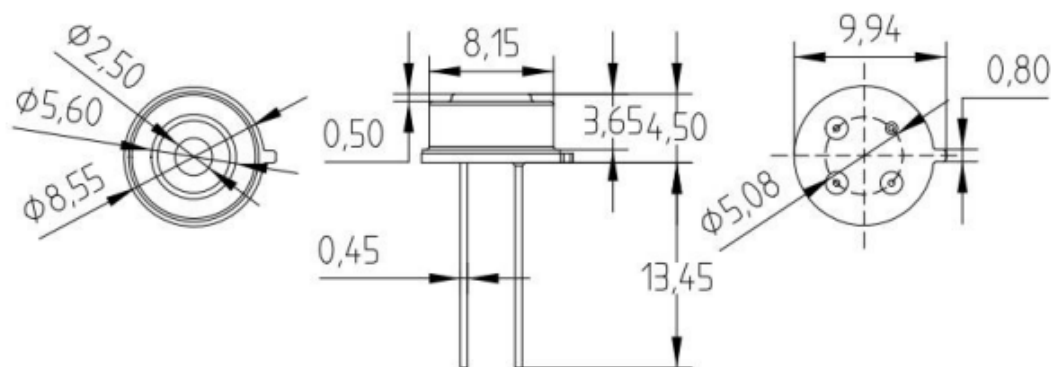


图3. RTT-D7211封装尺寸图

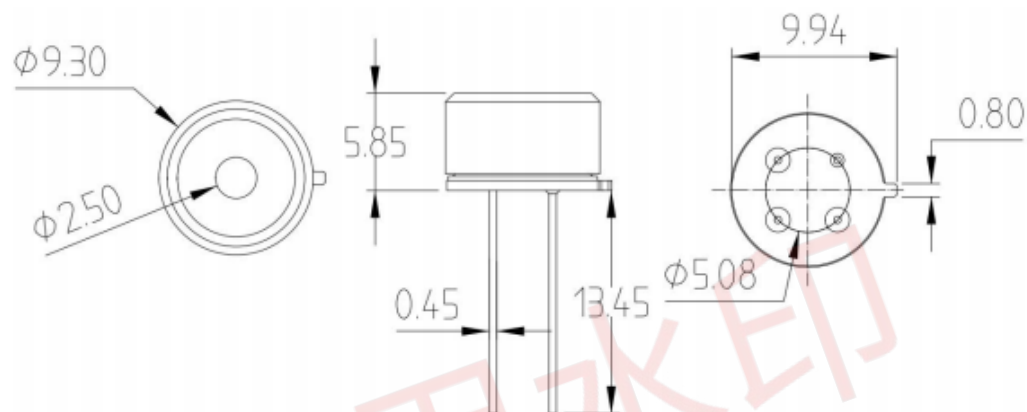


图4. RTT-D7211-A1封装尺寸图

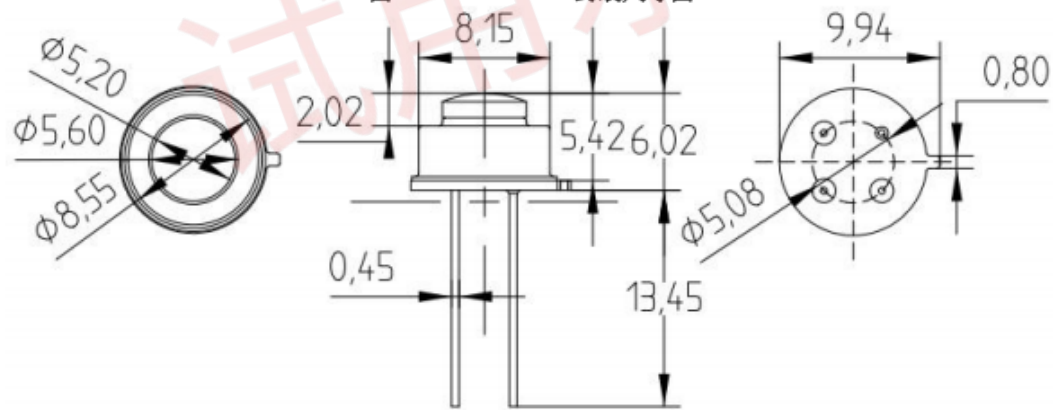


图5. RTT-D7211-B封装尺寸图

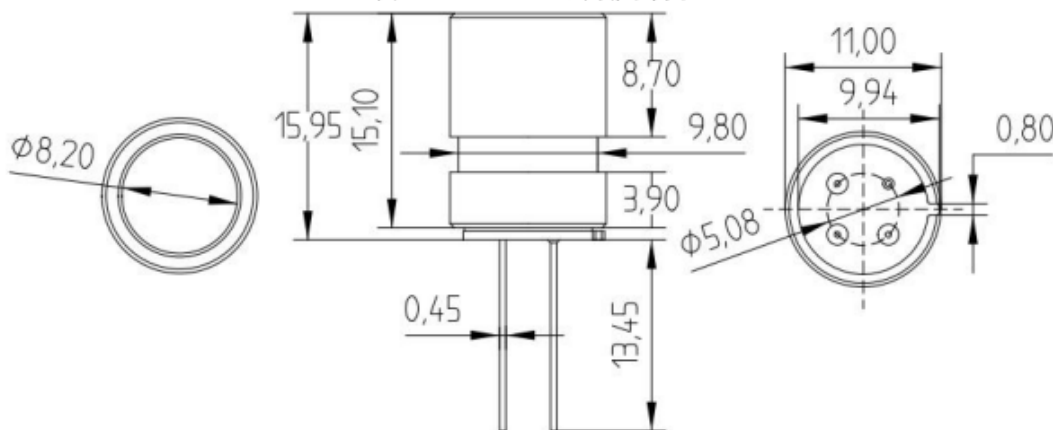


图6. RTT-D7211-C封装尺寸图

7.2 引脚定义

引脚编号	引脚定义	功能
1	SCL	I ² C通信
2	SDA	I ² C通信
3	VDD	设备供电
4	VSS/GND	接地

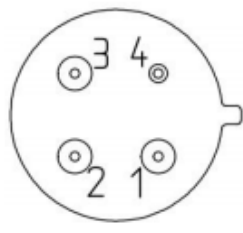


图7. 传感器引脚定义和功能

7.3 传感器视场角

传感器通光孔正对热源，绕同一轴心匀速旋转传感器的窗口，测试并计算出传感器信号响应为正对热源时传感器最大信号响应的50%时所覆盖的范围；

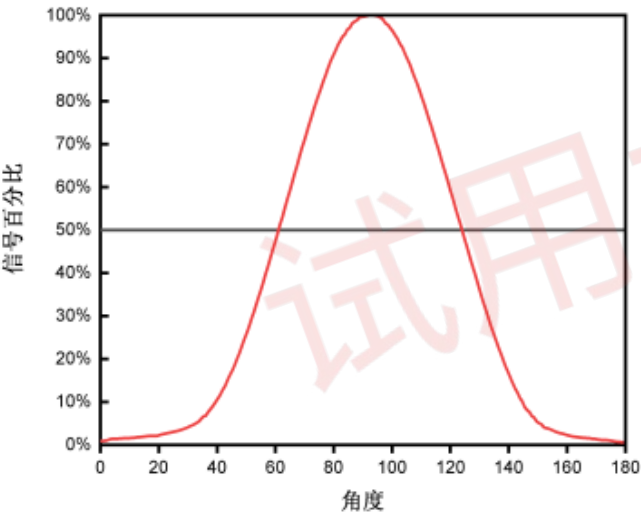
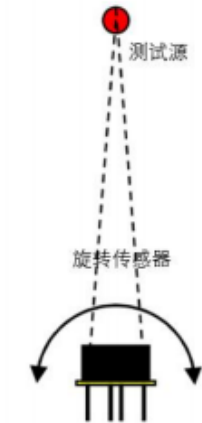


图 8. RTT-D7211视场角

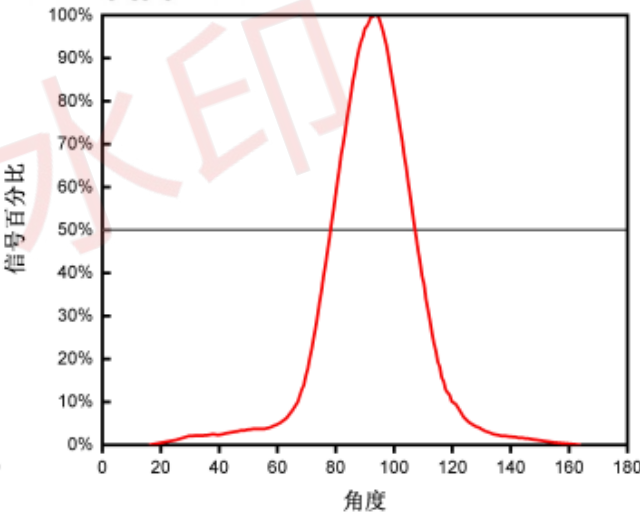


图 9. RTT-D7211-A1视场角

8. I²C 通信介面

8.1 I²C图形中简写解释:

➤	S	Start
➤	S1	Repeat Start
➤	A	Acknowledge by slave
➤	A1	Acknowledge by Master
➤	N	Not acknowledge by master
➤	P	Stop
Device slave address (write)=0x20; Device slave address (Read)=0x21;		

8.2 I²C 写入指令序列波形:

图 10 描述了在命令模式下，I²C 写入指令的协议。命令模式下可以进行参数设定与调整。

Byte write:

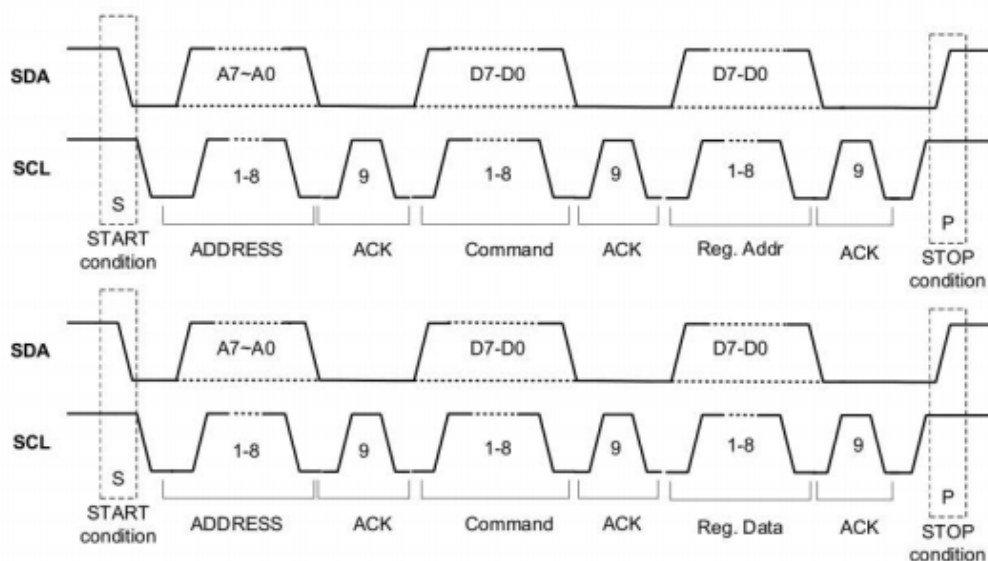


图 10: 命令模式数据包写入图形描述

注:

- SCL 最小拉伸时间: 2msec.
- 主控制 (MCU) 写入数据之后, 需要判断从机端 (Slave 将 SCL 从 Low 拉住释放开至 High 后), 才能执行 Stop 动作, 以确保写入动作完整执行。

7.3 I²C 读取指令序列波形

图 11 中描述了在命令模式下 I²C 读取指令的协议。命令模式下可以进行参数读取确认使用。

Byte read:

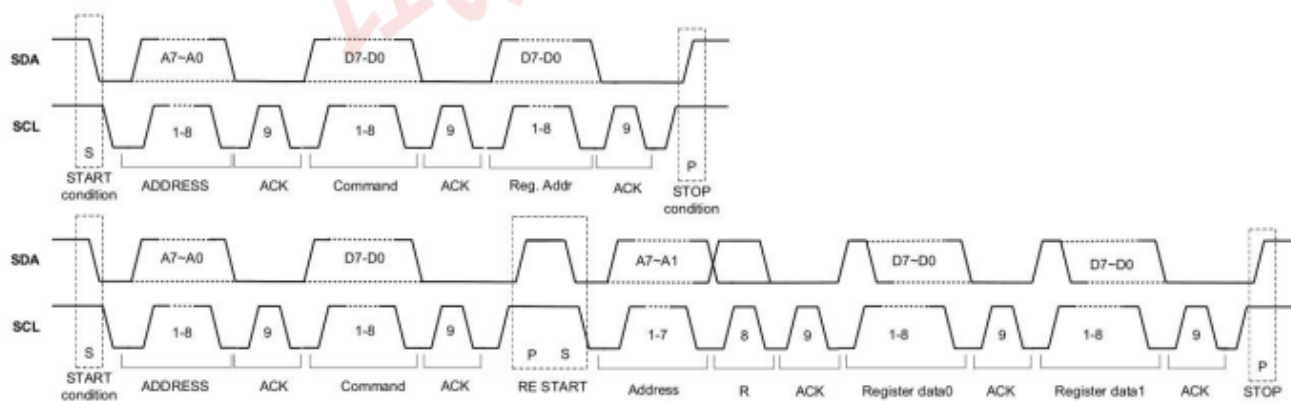


图 11: 命令模式数据包读取

7.4 温度读取说明 (I²C)

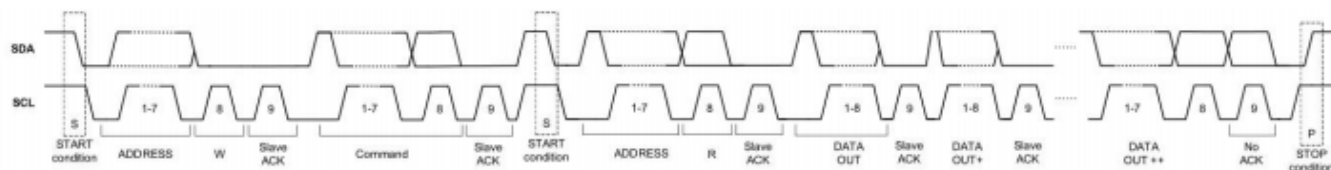


图 12: PC 正常模式 I²C 分组读取

表 3：寄存器描述

POINTER	ACCESS	Descriptions	Format(bit)
0x00	R	Buffer update (Note1)	0
		Thermistor Temp L (bit6 – bit0)	7 ~ 1
x01	R	Thermistor Temp L (bit7)	0
		Thermistor Temp H (bit6 – bit0)	7 ~ 1
0x02	R	Thermistor Temp H (bit7)	0
		Reserved	7 ~ 1
0x03	R	Buffer update (Note1)	0
		Thermopile Temp L (bit6 – bit0)	7 ~ 1
0x04	R	Thermopile Temp L (bit7)	0
		Thermopile Temp H (bit6 – bit0)	7 ~ 1
0x05	R	Thermopile Temp H (bit7)	0
		Reserved	7 ~ 1
0x06	R	CRC8 Check sum (Note2) for POINTER 0x00 ~ 0x05	7 ~ 0

7.5 热敏电阻/热电堆温度读取及数据转换：

Step1:使用以下 I²C Read 协议读取 POINTER:0x00~ 0x06

Start + Address (w) + 0x80 + Stop.

Start + Address (R) +Pointer 0x00 + Pointer 0x01 + Pointer 0x02 + Pointer 0x03 + Pointer 0x04
+ Pointer 0x05 + Pointer 0x06 + Stop

Step2:当 POINTER: 0x00 和 0x03 bit0 ==1b, 表示获取新的一笔数据后再进行相对应的 TS&TP 数据更新。

Step3:假设读取到的 POINTER: 0x00 ~ 0x06 分别如下：

POINTER 0x00= 0x45, 0x01= 0x02, 0x02= 0x00.....for TS

POINTER 0x03= 0x29, 0x04= 0x02, 0x05= 0x00.....for TP

POINTER 0x06= 0x96.....for CRC check sum

经换算后实际得到的 TS & TP 温度值分别为：

TS=> Pointer 0x02, 0x01, 0x00 shift to right 1bit=> 0x000122, so current TS raw data is 29.0°C

TP=> Pointer 0x05, 0x04, 0x03 shift to right 1bit=> 0x000114, so current TP raw data is 27.6°C

Note1: 每个温度值读取间隔大于10ms.

Note2: 使用数据前，必须使用CRC8检验读取到的TS/TP数值是否和CRC8 check sum的数据一致。

示例：

注（负温度值的计算）：

当Pointer 0x02的高四位为F则代表TS数据为负数值温度；

当Pointer 0x05的高四位为F则代表TP数据为负数值温度。

例：TS

Pointer 0x00: 0xE7

Pointer 0x01: 0xFD

Pointer 0x02: 0xFF

TS = Pointer 0x02, 0x01, 0x00 = 0xFFFDE7;

$0x1000002 - TS = 0x1000002 - 0xFFFD E7 = 0x21B$;

$0x21B$ 右移1位= $0x010D$ = 换算十进制 = 269 , 则TS的实际温度即为 -26.9°C 。

※ 具体可参照我司提供例程

9. 推荐电路:

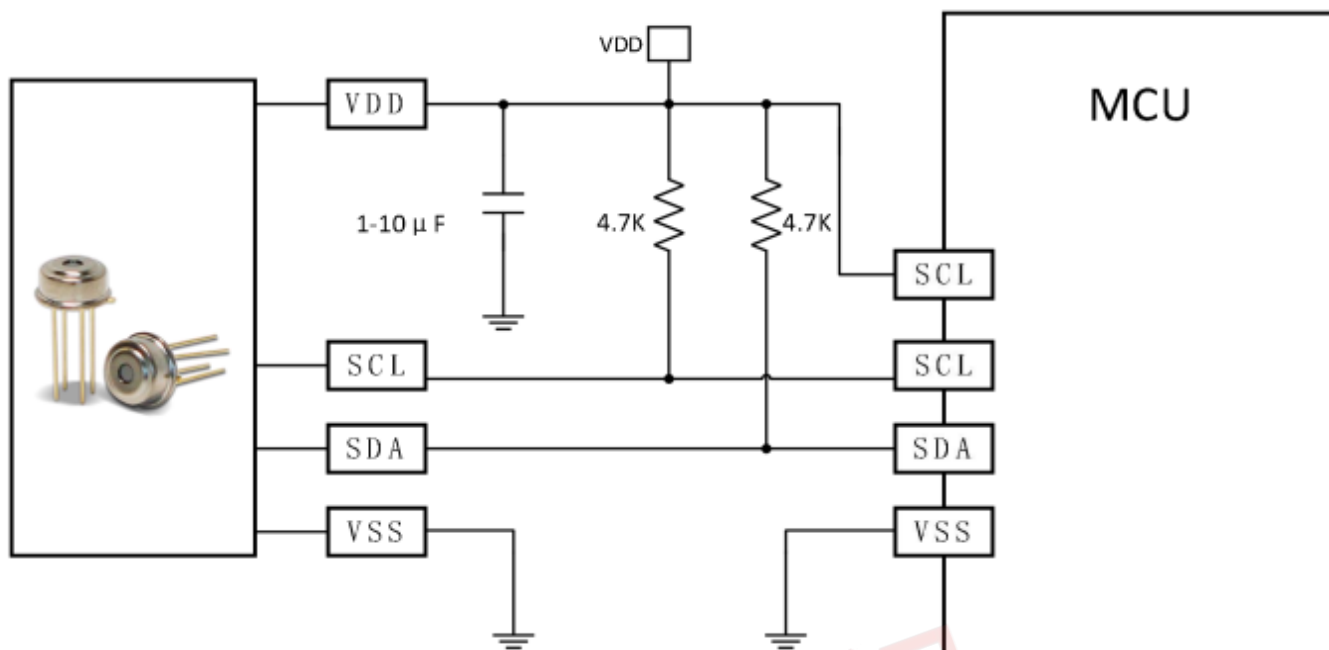


图 9: 推荐电路

10. 注意事项:

- 为减少传感器管脚之间的热干扰，在制作 PCB 时，应将传感器管脚之间进行热隔离；
- 手工焊接温度 $330\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，单个管脚焊接时间不超过 3s；
- 频繁、过度振动、强烈冲击或碰撞会导致传感器内部产生共振而断裂；
- 禁止用手或尖锐物品直接接触传感器窗口滤光片，避免污染。